

データベース作成による 地域計画支援システムについて

本多義明* 岸本正人**

On Computer Aided Regional Planning System using
Data Base

Yoshiaki HONDA and Masato KISHIMOTO

(Received Aug. 14, 1982)

In this study, computer aided regional planning system is described. The function of this system is composed of the data base, statistical analysis and trend analysis. This system is applied for 35 municipalities in Fukui prefecture.

1 はじめに

現在、コンピューターは土木工学のあらゆる分野において欠くことのできない道具の一つになっている。しかし、土木技術が質的に向上し複雑化するに従って、従来の単なる技術的な側面からのコンピューター利用方法では十分ではなく、もっと広い範囲にわたってのコンピューター利用の試みが行なわれることが必要である。

これまでのコンピューターの利用方法は、コンピューターそのものの性能を高め、効率を良くすることによって、さらに有効に利用しようとする考えが主流であった。これらのニーズにより、コンピューター自体はよくなり、計算能力は向上してきた。今後もこの傾向は続くであろう。しかし、最近のコンピューターの利用にあたっては、単に計算の効用や性能を高めたり、高速化を図るだけではなく、これを使用する技術者自身が情報を管理し、コンピューターとの対話を通して、社会のニーズや新しい価値感に対応することが必要となってきた。それゆえに、コンピューターといった言葉は単に計算する機械であるいわゆる“計算機”から、データ情報の集合体を目的と必要に応じて処理し、より有効な情報を加工する機械として“情報処理機械”と呼ぶにふさわしくなってきた。また、今後もこの傾向はますます強くなっていくと考えられる。

* 建設工学科

** 建設工学科大学院生

土木計画、特に地域計画におけるコンピューターの利用および利用形態について現在も含めて近い将来の特徴をまとめると次のようになる。

- ① 数値シミュレーションによる将来予測や情報の分析結果等の精度を向上させたり、信頼性のある成果を得るためには、統一された設計思想に基づいたデータベースが必要になる。したがって、これらのデータ群を有効に利用していくための新しい情報システムが必要になってくる。
- ② 情報システムとそれに関連したデータベースは常時利用できるように維持されるとともに、信頼性があり、誰もが容易に利用できる体制にあることが必要である。データを収集して蓄積することは時間と労力を必要とするものであり、蓄積されたデータを常に新しいものにしておくことは、きわめて大変なことである。
- ③ コンピューター単独よりは、プロッター、デジタイザー、各種映像表示装置等の周辺装置との関連で使われる場合が多いために、単に計算する比率は小さくなる。

今後の土木計画の発展を期するために、コンピューターとその周辺装置を、より有効に利用していくことを積極的に考えていかななくてはならない。それゆえに、各種データを収集し、体系的に整理、加工、蓄積して必要ときに必要な形で検索できるデータベースとして整理しておくことがますます必要になる。

本報告では、地域計画に焦点を置いて、その計画立案に際して必要な地域構造分析や将来人口および将来土地利用の予測、評価といった作業の中で、多種多様かつ膨大な数値データをデータベースとして整備し、設計された地域計画支援システムの概要を紹介する。なお、本研究で対象とするのは、福井県の35市町村である。

2 使用コンピューターの紹介

今やパーソナルコンピューター界は大盛況で、そのすべてとっていいほどの機種が、BASIC言語を採用している。これは、BASICが初心者にも理解し易い対話型の平易な文法の言語だからである。本システムで使用するコンピューター（日立パーソナルコンピューター“BASIC MASTER Level-3、”）もBASIC言語を採用している。

以下では、このLevel-3 BASICの特徴を述べる。

・省略形が使用できる

これは、BASICそのものの性能向上よりも、プログラムを機械に入力する際の便宜を考えたものである。一部のコマンド、ステートメントは、そのキーワードの先頭から1～3文字に“.”をつけたもので代用できる。プログラム中でこれらを利用して、あとでプログラムをリストアップすると、元のキーワードに直されている。

・長い変数名が使用できる

従来のパソコンのBASICでは、変数名は先頭の2文字ないし6文字程度までしか区別できなかったが、Level-3 BASICでは先頭16文字およびその変数の型を宣言する属性文字で変数の区別ができる。

・ひらがなが使用できる

Level-3 BASICでは、ひらがなを文字データとして扱うことができるようになっており、メッセージが読み易い。

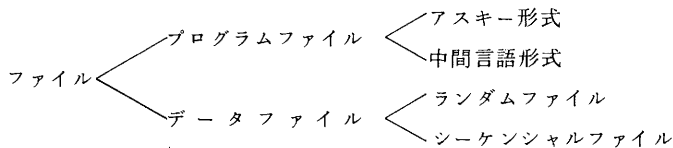
・入出力が統一化された

Level-3 BASICは、入出力の取扱いの繁雑化を避けるために、データをやりとりする装置については、すべてファイルあるいはチャンネルの概念を取り入れている。これによって、ある特定の入出力の場合（キーボードや画面）を除いて、一定の手続き、つまりOPEN-CLOSEを踏めば、同じ手法でデータの入出力ができる。

3 データベースの作成

(1) データファイル

ファイルは、プログラムを保存するためのプログラムファイルと、データを保存するためのデータファイルに分類される。そしてプログラムファイルには、人間が入力した形のアスキー形式のファイルと、BASICの中間言語になおした時の形の非アスキー形式のファイルがある。一方、データファイルには、ファイル中のデータをアクセスする方式の違いによって、シーケンシャルファイルとランダムファイルの2種類がある。ファイルを系統的に分類するとつぎのようになる。



シーケンシャルファイルとは、書かれた順序でしか読めないファイルであり、ランダムファイルは任意の場所へアクセスできるファイルである。

ここで、データベースを作成するためには、2つのアクセスファイルのうちどちらを採用することが有効であるかが問題となる。この2つのファイルを比較することにより、データベース作成への有効性を検討する必要がある。表-1には、2つのファイルの利点と欠点が簡単に書かれているが、特に注目すべき点は、シーケンシャルファイルでは任意のレコードを読むためには、レコードを一個一個順に読まなければならないが、ランダムファイルでは途中のレコードを省いてアクセスできるので、当然処理速度は速いということである。しかし、ランダムファイルでは、レコード

表-1 シーケンシャルファイルとランダムファイルの比較

	シーケンシャルファイル	ランダムファイル
長所	<ul style="list-style-type: none"> ◦ プログラムが簡単 ◦ レコードの定義が自由 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 入出力の際にOPEN-CLOSEを繰り返さなくてよい ◦ データの読み出しが速い ◦ レコード単位での訂正、削除が可能
短所	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 特定レコードを捜すのに非常に手間がかかる ◦ モードを変える度にOPEN-CLOSEを繰り返さねばならない ◦ データの消去、訂正、追加が不可能 ◦ 処理速度が遅い 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ プログラムが複雑 ◦ 個々のデータサイズに対して柔軟な対応が不可能 ◦ ディスクの使用効率が悪い ◦ データ長、レコード長の制限が多い

が固定長であるために、レコード内がデータで完全に埋まることは稀であり、ファイルの使用効率が悪くなる。従って、ファイル全体の長さの割にはデータの量が少なくなる。これらにより一概にどちらが有利であるかを決定することは困難であるが、大量なデータを取り扱う本支援システムにおいて処理速度を考えた場合には、ランダムファイルが有効であろう。すなわち、ランダムアクセス方式は、高速かつ大量という2つのメリットが実現可能な手段であると思われる。

(2) ランダム・アクセス・ファイルの出力

ここでは、ランダム・アクセス・ファイルの出力方法について解説する。

登録するデータは、昭和45年度から54年度までの福井県市町村勢要覧から収集したデータである。

表-2は、収集したデータの一覧を示している。これらのデータをフロッピー・ディスクに出力するのであるが、ランダム・アクセス・ファイルにおいて特に注意すべき制限がある。

表-2 登録データの一覧表

デ ー タ				単 位	デ ー タ				単 位
1	総	面	積	km ²	23	商	店	数	
2	田	面	積	〃	24	商	店	従	業
3	畑	面	積	〃	25	工	場	数	人
4	宅	地	面	積	26	工	場	従	業
5	山	林	面	積	27	農	業	粗	生
6	原	野	面	積	28	商	業	販	売
7	世	帯	数	〃	29	工	業	出	荷
8	総	人	口	人	30	道	路	総	延
9	男	人	口	〃	31	国	道	延	長
10	出	生	児	数	32	県	道	延	長
11	死	亡	者	数	33	市	町	村	道
12	転	入	者	数	34	国	鉄	路	線
13	転	出	者	数	35	私	鉄	路	線
14	住	宅	数	〃	36	貨	物	車	保
15	全	事	業	所	37	乗	用	車	保
16	1	次	産	業	38	バ	ス	保	有
17	2	次	産	業	39	軽	自	動	車
18	3	次	産	業	40	給	水	普	及
19	全	事	業	所	41	交	通	事	故
20	1	次	産	業	42	公	園	数	件
21	2	次	産	業	43	歳	出	総	
22	3	次	産	業	44	土	木	費	百万円

1. 登録するデータは、必ず文字型データでなければならない。
2. 1つのレコードの長さは、128バイト(128文字)を越えてはならない。
3. 1つのファイルのレコード数は、624を越えてはならない。

そこで、本システムでは、1.についてはデータをまず文字型でインプットし、データを取り出す際に数値型に変換している。2.と3.に関しては、各年度ごとに1枚のディスクを使用し、44種類のデータを2分して2つのファイルに登録している。つまり、1ファイルは35レコードで構成され、1レコードは22種類のデータが登録されている。

```

み
10 OPEN "R",#1,"F45-1"
20 FIELD #1,8 AS N1$,5 AS A1$,5 AS B1$,4 AS C1$,4 AS D1$,5 AS E1$,4 AS F1$,5 AS
G1$,6 AS H1$,6 AS I1$,4 AS J1$,4 AS K1$,5 AS L1$,5 AS M1$,5 AS O1$,5 AS P1$,2 AS
Q1$,5 AS R1$,5 AS S1$,6 AS T1$,3 AS U1$,6 AS V1$,6 AS W1$
30 R=R+1
40 INPUT"お名前をい ";NAME1$
50 IF NAME1$="END" GOTO 430
60 INPUT"あ め ん せ き ";AA1$
70 INPUT"な め ん せ き ";BB1$
80 INPUT"は た め ん せ き ";CC1$
90 INPUT"く め ん せ き ";DD1$
100 INPUT"さん り ん め ん せ き ";EE1$
110 INPUT"ひ り ん め ん せ き ";FF1$
120 INPUT"せ ん い す う ";GG1$
130 INPUT"せ り ん こ う ";HH1$
140 INPUT"お と こ し ん こ う ";II1$
150 INPUT"し ゃ う せ い し ゃ う ";JJ1$
160 INPUT"し ゃ う し ゃ う ";KK1$
170 INPUT"に じ ゃ う し ゃ う ";LL1$
180 INPUT"て ん し ゃ う し ゃ う ";MM1$
190 INPUT"し ゃ う ち ゃ う ";OO1$
200 INPUT"せ ん し ゃ う し ゃ う ";PP1$
210 INPUT"1し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";QQ1$
220 INPUT"2し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";RR1$
230 INPUT"3し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";SS1$
240 INPUT"せ ん し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";TT1$
250 INPUT"1し ゃ う し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";UU1$
260 INPUT"2し ゃ う し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";VV1$
270 INPUT"3し ゃ う し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";WW1$
280 LSET N1$=NAME1$
290 RSET A1$=AA1$:RSET B1$=BB1$
300 RSET C1$=CC1$:RSET D1$=DD1$
310 RSET E1$=EE1$:RSET F1$=FF1$
320 RSET G1$=GG1$:RSET H1$=HH1$
330 RSET I1$=II1$:RSET J1$=JJ1$
340 RSET K1$=KK1$:RSET L1$=LL1$
350 RSET M1$=MM1$:RSET O1$=OO1$
360 RSET P1$=PP1$:RSET Q1$=QQ1$
370 RSET R1$=RR1$:RSET S1$=SS1$
380 RSET T1$=TT1$:RSET U1$=UU1$
390 RSET V1$=VV1$:RSET W1$=WW1$
400 PUT #1,R
410 R=R+1
420 GOTO 40
430 CLOSE #1
440 OPEN "R",#2,"F45-2"
450 FIELD #2,8 AS N2$,4 AS A2$,5 AS B2$,4 AS C2$,5 AS D2$,5 AS E2$,7 AS F2$,7 AS
G2$,4 AS H2$,2 AS I2$,3 AS J2$,4 AS K2$,2 AS L2$,2 AS M2$,5 AS O2$,5 AS P2$,3 AS
Q2$,5 AS R2$,4 AS S2$,4 AS T2$,3 AS U2$,5 AS V2$,4 AS W2$
460 R=R+1
470 INPUT"お名前をい ";NAME2$
480 IF NAME2$="END" GOTO 860
490 INPUT"し ゃ う て ん し ゃ う ";AA2$
500 INPUT"し ゃ う て ん し ゃ う し ゃ う ";BB2$
510 INPUT"し ゃ う し ゃ う ";CC2$
520 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";DD2$
530 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";EE2$
540 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";FF2$
550 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";GG2$
560 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";HH2$
570 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";II2$
580 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";JJ2$
590 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";KK2$
600 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";LL2$
610 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";MM2$
620 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";OO2$
630 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";PP2$
640 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";QQ2$
650 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";RR2$
660 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";SS2$
670 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";TT2$
680 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";UU2$
690 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";VV2$
700 INPUT"し ゃ う し ゃ う し ゃ う ";WW2$
710 LSET N2$=NAME2$
720 RSET A2$=AA2$:RSET B2$=BB2$
730 RSET C2$=CC2$:RSET D2$=DD2$
740 RSET E2$=EE2$:RSET F2$=FF2$
750 RSET G2$=GG2$:RSET H2$=HH2$
760 RSET I2$=II2$:RSET J2$=JJ2$
770 RSET K2$=KK2$:RSET L2$=LL2$
780 RSET M2$=MM2$:RSET O2$=OO2$
790 RSET P2$=PP2$:RSET Q2$=QQ2$
800 RSET R2$=RR2$:RSET S2$=SS2$
810 RSET T2$=TT2$:RSET U2$=UU2$
820 RSET V2$=VV2$:RSET W2$=WW2$
830 PUT #2,R
840 R=R+1
850 GOTO 470
860 CLOSE #2
870 END

```

図-1 ランダム・アクセス・ファイルの出力用プログラム

図－１は、ランダム・アクセス・ファイルの出力用プログラムである。プログラムの解説は、以下のようである。

```

10行   ファイルを開く
20行   レコードの構成の定義
30行   レコード番号の初期化
40～270行 データの入力
280～390行 データをファイル・バッファに入れる
        LSETは左詰めに，RSETは右詰めにしてデータを入れる
400行   ファイルへの出力命令
410行   レコード番号の更新
420行   再びデータ入力に戻る
430行   ファイルを閉じる
440行以下は，10行からと同様である。

```

4 システムの概要

本システムの基本構成は、図－２に示されている。つまり、対話型で利用者と用意された分析や処理機能との橋渡しを行なう対話管理プログラム、統計処理や分析等を行なうアプリケーション、データベースの内容表示・訂正を行なう補助プログラム、基礎となる計画情報を蓄積したマスターデータベース、マスターデータベースを加工した順編成ファイルと表示用データベースから成っている。ただし、メモリー制限のために、対話管理プログラムとアプリケーションと補助プログラムは一体化できず、その場に応じてプログラムファイルをLoadしなくてはならない。

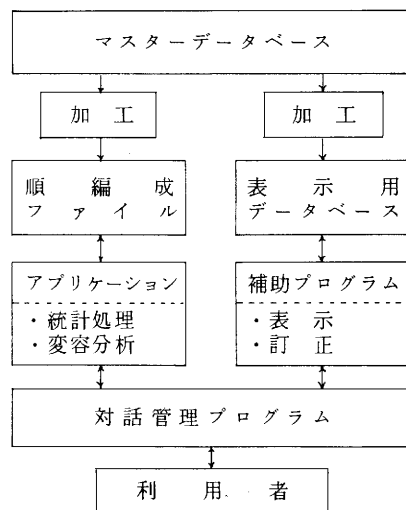
いっぽう、支援システムのもつ機能としては、データベース機能、統計処理機能、変容分析機能があり、以下ではこれらの機能について順に説明する。

(1) データベース機能

収集・登録されたデータの表示、訂正が行なえ、データの統一的運用や管理を可能とするものである。したがって、必要な時にすぐに必要なデータが取り出せ、統計書等を調べる手間がはぶける。また、35市町村のデータは、各年度単位で収録してあるために、年度単位に操作を行ない、表示や訂正ができるようになっている。

(2) 統計処理機能

この機能は、格納されているデータを各年度単位で処理し、整理するものであり、ディスプレイ（画面）により指示される必要事項をキーインするだけでよい。メニューとしては、統計値計算、度数分布、相関分析、単回帰分析である。



図－２ システムの基本構成

(3) 変容分析機能

前述の2つの機能は、各年度単位で操作を行ない、表示や分析をしていくものであるが、変容分析機能は市町村単位で各年度のデータをデータファイルから入力し、時系列的に処理するものである。ここでは、特にグラフィック機能を利用して、表やグラフなどの表示を行なう。

5 システムの利用例

(1) データベース機能の利用例

図-3は、昭和54年度の福井市の例である。この他に、福井県35市町村のデータを順に出力することも可能である。手順は、表示したい年度を選択し、全市町村表示、特定市町村表示、訂正のメニューから番号を入力すればよい。

NO. 1 (ふくい市)			
せうめんせき	: 279.2	ためんせき	: 66.6
はためんせき	: 7.8	たくちめんせき	: 19.3
さんりんめんせき	: 82.4	ひんやめんせき	: 2.2
せたいすう	: 52696	せうしごんこう	: 200509
おとこしごんこう	: 96275	しやうせいしすう	: 3782
しほしすう	: 1323	てんにやうしすう	: 9494
てんしやうしすう	: 8873	しやうちくすう	: 48166
せうしきやうしすう	: 13939	1しきやうしすう	: 45
2しきやうしすう	: 3086	3しきやうしすう	: 10808
せうしきやうしすう	: 105198	1しきやうしすう	: 377
2しきやうしすう	: 30879	3しきやうしすう	: 73942

図-3 出力例(福井市)

(2) 統計処理機能の利用例

支援システムの統計処理例として、45年度の一次産業事業所従業者数の統計値計算と度数分布の例を紹介する。統計値・度数分布のメニューは、データベースのデータ統計値を計算し、その度数分布表を作成するものである。出力例は図-4に示されており、手順は必要年度と指標(データ)を指定し、ディスプレイに表われる指示に従って、最低境界値やランク幅を入力していけばよい。

(3) 時系列機能の利用例

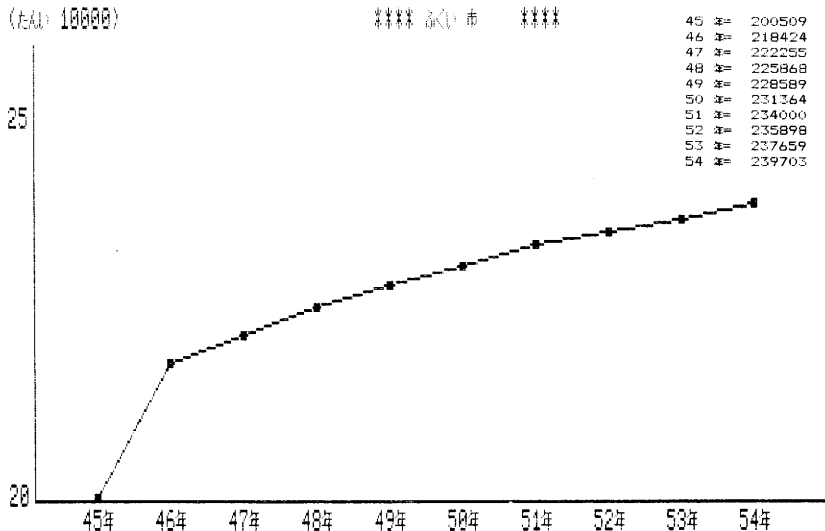


図-5 出力例(福井市)

```
*****  
FREQUENCY DISTRIBUTION AND HISTOGRAM  
*****  
  
*** INPUT DATA ***  
  
N= 35  
  
377      164      151      15      272  
83       18       14       0       0  
0        521     45      129     63  
26       5       0       3      27  
80       196     0       16     12  
131      106     0       1       4  
52       66      55      86     36  
  
*** STATISTICS***  
  
Minimum   = 0  
Maximum   = 521  
Ranre     = 521  
  
Total     = 2754  
Mean      = 78.6857  
Sum of sqs.= 444666  
Variance  = 12704.8  
Std. dev. = 112.715  
  
*** Frequency Distribution ***  
  
Interval          Center    Frequency  Relative  Cumulative  
Frequency         Relative  
1                24.5      19.0      0.543     19.0      0.543  
2                74.5      7.0      0.200     26.0      0.743  
3               124.5     3.0      0.086     29.0      0.829  
4               174.5     3.0      0.086     32.0      0.914  
5               224.5     0.0      0.000     32.0      0.914  
6               274.5     1.0      0.029     33.0      0.943  
7               324.5     0.0      0.000     33.0      0.943  
8               374.5     1.0      0.029     34.0      0.971  
9               424.5     0.0      0.000     34.0      0.971  
10              474.5     0.0      0.000     34.0      0.971  
11              524.5     1.0      0.029     35.0      1.000  
Total                                35      1  
  
*** Histogram ***  
  
20 I  
I ****  
I I I  
I I I  
I I I  
15 I I I  
I I I  
I I I  
I I I  
I I I  
10 I I I  
I I I  
I I I  
I I ****  
I I I I  
5 I I I I  
I I I I  
I I I *****  
I I I I I I  
I I I I I I **** **** ****  
0 +-----  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11  
  
N      = 35  
B( 0)=-.5  
H      = 50  
B(11)= 549.5
```

图-4 出力例(福井市)

この機能は、経年的変化を把握するためのもので、ここでは福井市の人口の時系列変化を例として、図－５に示している。パソコンのグラフィック機能を活用し、グラフや表が簡単に描くことができる。手続きとしては、必要指標と市町村を指定するだけでよく、市町村単位で時系列変化が把握される。

6 あとがき

本報告では、現在開発中のシステムの概要を示したが、このシステムは福井県内の各種地域計画（交通計画，土地利用計画，商業地計画など）のための基礎的データの提供に役立つ実用的なものである。なお、今後は統計処理機能の充実をはかるとともに，表示方法の改良を行なう予定である。

参 考 文 献

- (1) 稲葉吉弘，窄頭匡之他：レベル3 BASIC入門 アスキー出版
- (2) 飯田，大野，鈴木共著：Disk BASIC入門 アスキー出版
- (3) 古林隆著：プレイマイコン・シリーズ2 統計解析 培風館
- (4) 丸安隆和：土木工学とコンピュータ 土木学会誌，昭和57年5月
- (5) 枝村，福島，市川：データベースを利用した都市計画支援システム
土木学会第36回年次学術講演会講演概要集 第4部 昭和56年10月

